

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-250887

(43)Date of publication of application : 06.09.2002

(51)Int.Cl.

G02B 26/10

B41J 2/44

H04N 1/036

H04N 1/113

(21)Application number : 2001-046592

(71)Applicant : RICOH CO LTD

(22)Date of filing : 22.02.2001

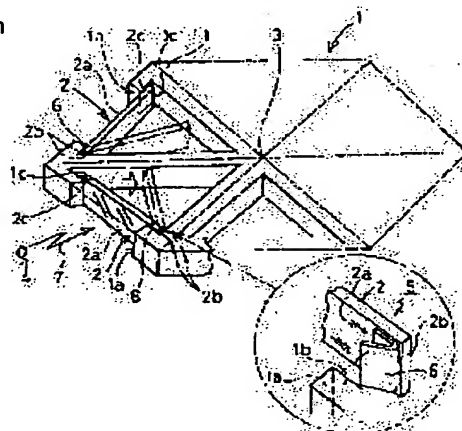
(72)Inventor : EJIRI KOICHI
TAKAURA ATSUSHI

(54) FAIL-SAFE MECHANISM FOR OPTICAL SYSTEM OF ROTATION TYPE OPTICAL SCANNING

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a fail-safe optical system with a passive composition which is not dependent on a conventional composition in which a light beam is blocked.

SOLUTION: A polygonal mirror 1, which has a rotary shaft 3 which serves as a center of the rotation and reflects or deflects an incident light beam emitted from a visible light laser device 4, is provided. The polygonal mirror 1 is provided with a fail-safe 5 which places the mirror at a normal position by making use of the centrifugal force induced by the rotation and at a retracting position at a time of a low speed or a stop.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

14.01.2005

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. **** shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The fail-safe device of the rotation mold light-scanning optical system characterized by having a revolving shaft used as the center of rotation, having established the optical system which reflects or deflects the ON light from the light source, and preparing the fail-safe made into a shunting location at the time of low-speed rotation or a halt in this optical system while considering as the normal position using the dynamic force accompanying rotation.

[Claim 2] The fail-safe device of the rotation mold light-scanning optical system according to claim 1 which carries out [resisting this energization force with said centrifugal force at the time of high-speed rotation, and considering as the normal position, and] as the description while are the energization force and making into said shunting location the mirror which forms an energization means in said optical system while said dynamic force is a centrifugal force generated by rotation which sets said revolving shaft as a rotation core, and constitutes this optical system from this energization means at the time of said low-speed rotation or a halt.

[Claim 3] While falling on radial inside and making the other end possible by setting the end of the reflector material which said mirror is a polygon mirror and was prepared two or more sheets as a rotation core With said energization means, it considers as a shunting location by energizing this reflector material in the direction of a revolving shaft at the time of low-speed rotation or a halt. At the time of high-speed rotation The fail-safe device of the rotation mold light-scanning optical system according to claim 2 characterized by resisting this energization force with a centrifugal force, making it rotate in the outer-diameter direction, and considering as the normal position.

[Claim 4] The fail-safe device of the rotation mold light-scanning optical system according to claim 1 which is said centrifugal force and is characterized by to consider as the normal position by stretching to radial at the time of high-speed rotation while incurvating beforehand the mirror which was prepared in said optical system while said dynamic force was a centrifugal force generated by rotation which sets said revolving shaft as a rotation core, and in which elastic deformation is possible and considering as said shunting location at the time of said low-speed rotation or a halt.

[Claim 5] While said dynamic force is a centrifugal force generated by rotation which sets said revolving shaft as a rotation core, to said optical system Two or more mirror blades which make this back end section contact this supporter opening periphery through a spring member by making it protrude on a radial from supporter opening prepared near [said] the revolving shaft are prepared. By the energization force of this spring member The fail-safe device of the rotation mold light-scanning optical system according to claim 1 characterized by resisting the energization force of this spring member with said centrifugal force, and considering as the normal position at the time of high-speed rotation while considering as a shunting location at the time of said low-speed rotation or a halt.

[Claim 6] While establishing the rotation optical system which sets a revolving shaft as a rotation core, setting predetermined spacing to the hoop direction of the this rotated part and setting a magnetization field as it A drive coil and a detection coil are arranged in the part which counters this magnetization field. With this detection coil The fail-safe device of the rotation mold light-scanning optical system characterized by detecting the fluctuation field generated by said drive coil, embracing this detection

signal, and turning on and turning off the supply voltage of the light source of said rotation optical system.

[Claim 7] Said rotation mold light-scanning optical system is the fail-safe device of the rotation mold light-scanning optical system according to claim 1 to 3 characterized by preparing said fail-safe in the polygon mirror for said vertical scanning at least while having the polygon mirror for horizontal scanning which carries out high-speed rotation, and the polygon mirror for vertical scanning which carries out low-speed rotation comparatively.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2.**** shows the word which can not be translated.

3.In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to fail-safe optical system, such as a rear projection mold display which uses a light laser beam.

[0002]

[Description of the Prior Art] In order to carry out the raster scan of the light conventionally, the rotation polygon mainly used for printing is known.

[0003] Moreover, a galvanomirror may be used for the application which scans a low speed. Since it can use as a display of high saturation and low consumption energy by carrying out direct scanning of the light of three colors, and projecting on a screen as the light source of a galvanomirror in recent years, using light laser is known.

[0004] In order to secure the insurance of a user's eyes, a device is made so that the laser light of high brightness may not go into a direct eye, and also a scan and modulation of light are made to drive on a high frequency, and it consists of methods using said light laser so that the light energy consistency included in a user's pupil may be lowered.

[0005] And at the time of the low-speed drive which a drive system starts or is stopped, a light source power source is disconnected, or it is constituted so that a shelter may be inserted into an optical path.

[0006] In addition, as what prevents that a body contacts body of revolution from the exterior, the optical deflector indicated by JP,2-79814,A is known by covering the whole.

[0007]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, by the method using said light laser, since the device was needed for the others which lower a light energy consistency so that it might operate actively and the laser light of high brightness might not go into a direct eye, high operational reliability was demanded of the configuration which intercepts light.

[0008] Moreover, also when optical system broke down, there was the need that safety is guaranteed.

[0009] Then, the purpose of the invention in this application makes it the technical problem to offer the

fail-safe optical system by the passive configuration for which it does not depend on the configuration which intercepts the conventional light.

[0010]

[Means for Solving the Problem] In what was indicated by claim 1 in order to solve said technical problem, it has a revolving shaft used as the center of rotation, and the optical system which reflects or deflects the ON light from the light source is established, and while considering as the normal position using the dynamic force accompanying rotation, it is characterized by the fail-safe device of rotation mold light-scanning optical system in which the fail-safe made into a shunting location at the time of low-speed rotation or a halt was established at this optical system.

[0011] Thus, a user's insurance is maintained in the constituted thing according to claim 1, without needing an active optical cutoff system, since said fail-safe makes said optical system a shunting location at the time of low-speed rotation or a halt.

[0012] In what was indicated by claim 2, moreover, with said dynamic force While being the centrifugal force generated by rotation which sets said revolving shaft as a rotation core, an energization means is formed in said optical system. With this energization means It is characterized by the fail-safe device of the rotation mold light-scanning optical system according to claim 1 which resists this energization force with said centrifugal force, and makes it the normal position by the energization force at the time of high-speed rotation while making into said shunting location the mirror which constitutes this optical system at the time of said low-speed rotation or a halt.

[0013] Thus, in the constituted thing according to claim 2, said energization means makes said mirror a shunting location at the time of said low-speed rotation or a halt.

[0014] In what was indicated by claim 3, and said mirror While falling on radial inside and making the other end possible by setting the end of the prepared reflector material as a rotation core by two or more polygon mirrors With said energization means, it considers as a shunting location by energizing this reflector material in the direction of a revolving shaft at the time of low-speed rotation or a halt. At the time of high-speed rotation This energization force is resisted with a centrifugal force, and it is characterized by the fail-safe device of the rotation mold light-scanning optical system according to claim 2 which is made to rotate in the outer-diameter direction and is made into the normal position.

[0015] Thus, in the constituted thing according to claim 3, said reflector material will move to the normal position, if said centrifugal force exceeds the energization force of said energization means at the time of high-speed rotation. And at the time of low-speed rotation or a halt, it falls inside, it is moved to a direction by the energization force of this energization means, and said reflector material serves as a shunting location according to it.

[0016] In what was indicated by claim 4, moreover, with said dynamic force While being the centrifugal force generated by rotation which sets said revolving shaft as a rotation core, the mirror which was prepared in said optical system and in which elastic deformation is possible is incurvated beforehand. At the time of said low-speed rotation Or while considering as said shunting location at the time of a halt, at the time of high-speed rotation, it is characterized by the fail-safe device of the rotation mold light-scanning optical system according to claim 1 made into the normal position by stretching to radial with said centrifugal force.

[0017] Thus, at the time of high-speed rotation, with said centrifugal force, said mirror is stretched by radial and serves as the normal position in the constituted thing according to claim 4. Moreover, at the time of said low-speed rotation or a halt, since said mirror has curved beforehand, it serves as a shunting location.

[0018] In what was indicated by claim 5, furthermore, with said dynamic force While being the centrifugal force generated by rotation which sets said revolving shaft as a rotation core, to said optical system Two or more mirror blades which make this back end section contact this supporter opening periphery through a spring member by making it protrude on a radial from supporter opening prepared near [said] the revolving shaft are prepared. By the energization force of this spring member While considering as a

shunting location at the time of said low-speed rotation or a halt, at the time of high-speed rotation, the energization force of this spring member is resisted with said centrifugal force, and it is characterized by the fail-safe device of the rotation mold light-scanning optical system according to claim 1 made into the normal position.

[0019] Thus, in the constituted thing according to claim 5, while said mirror blade resists the energization force of this spring member with said centrifugal force, projects in the outer-diameter direction and serves as the normal position at the time of high-speed rotation, by the energization force of this spring member, at the time of said low-speed rotation or a halt, it is absorbed in the bore direction and serves as a shunting location.

[0020] Furthermore, while establishing the rotation optical system which sets a revolving shaft as a rotation core in what was indicated by claim 6, setting predetermined spacing to the hoop direction of the this rotated part and setting a magnetization field as it A drive coil and a detection coil are arranged in the part which counters this magnetization field. With this detection coil The fail-safe device of the rotation mold light-scanning optical system characterized by detecting the fluctuation field generated by said drive coil, embracing this detection signal, and turning on and turning off the supply voltage of the light source of said rotation optical system.

[0021] Thus, in the constituted thing according to claim 6, if said drive coil rotates said rotation optical system by energization, said detection coil will detect the fluctuation field generated by this drive coil, and the light source of rotation optical system will be made into ON condition according to this detection signal.

[0022] Moreover, if the fluctuation field which abnormalities produce in rotation and is generated by said drive coil changes, said detection coil will detect this change and will emit a detection signal.

[0023] By this detection signal, since the light source of said rotation optical system will be in an OFF condition, a user's insurance is maintained, without needing an active optical cutoff system.

[0024] Moreover, in what was indicated by claim 7, said rotation mold light-scanning optical system is characterized by the fail-safe device of rotation mold light-scanning optical system according to claim 1 to 3 in which said fail-safe was established, at least at the polygon mirror for said vertical scanning while it has the polygon mirror for horizontal scanning which carries out high-speed rotation, and the polygon mirror for vertical scanning which carries out low-speed rotation comparatively.

[0025] Thus, in the constituted thing according to claim 7, since the polygon mirror for vertical scanning in which said fail-safe was prepared carries out low-speed rotation more nearly comparatively than the polygon mirror for horizontal scanning, it can raise this failsafe operation dependability further.

[0026]

[Embodiment of the Invention] Drawing 1 shows the fail-safe device of the rotation mold light-scanning optical system of the gestalt 1 of implementation of this invention.

[0027] First, if it explains from a configuration, by the fail-safe device of the rotation mold light-scanning optical system of the gestalt 1 of this operation, it has centering on the revolving shaft 3 used as the center of rotation, and opening formation of mirror opening 1a-- is carried out respectively at the 6th page of the case 11 of the shape of an abbreviation hexagon-head flat column by which a rotation drive is carried out.

[0028] In these mirror opening 1a--, mirror 2 -- as optical system is prepared respectively, and the polygon mirror 1 is constituted.

[0029] These mirrors 2 are formed so that a longitudinal direction may be made to meet the hoop direction of the circle centering on said revolving shaft 3, while presenting abbreviation rectangular plate-like and forming reflector 2a in the lateral surface.

[0030] And by reflecting the ON light from the light laser equipment 4 as the light source to this polygon mirror 1, rotating, it is constituted so that scan light can be obtained.

[0031] With the gestalt 1 of this operation, while considering as the normal position using the centrifugal force as dynamic force accompanying rotation of this polygon mirror 1, the fail-safe 5 made into a

shunting location at the time of low-speed rotation or a halt is established.

[0032] That is, by this fail-safe 5, the flat-spring member 6 of the letter of the cross-section abbreviation for V characters as an energization means is pinched between end section 2a of each of said mirror 2, and end marginal 1b of said opening 1a, and is prepared.

[0033] Said mirror 2 by the energization force of this flat-spring member 6 At and the time of said low-speed rotation As the two-dot chain line in drawing 1 shows, while falling inside, being folded up by the direction and becoming a shunting location at the time of a halt, or at the time of high-speed rotation By resisting this energization force with said centrifugal force, moving in the outer-diameter direction, and making other end 2c contact other end marginal 1c of said opening 1a, it is constituted so that it may stop in the normal position shown by the drawing 1 solid line.

[0034] Next, an operation of the gestalt 1 of this operation is explained.

[0035] The light laser light 7 irradiated from said light laser equipment 4 with the gestalt 1 of this operation is said each mirror 2 of said polygon mirror 1 which carries out high-speed rotation. -- It is reflected in reflector 2a--.

[0036] In the condition that this polygon mirror 1 is carrying out high-speed rotation, if a centrifugal force acts on said each mirror 2 -- and this centrifugal force exceeds the energization force of said flat-spring member 6, rotation migration of the other end 2c will be carried out in the outer-diameter direction by setting said end section 2b as a rotation core.

[0037] And after said other end 2c has contacted other end marginal 1c of said opening 1a, it becomes the normal position, as it stops and the drawing 1 solid line shows.

[0038] For this reason, light scanning can be performed with said reflected light laser light 7.

[0039] Moreover, at the time of low-speed rotation or a halt, said each mirror 2 -- falls inside, it is moved to a direction by the energization force of said flat-spring member 6, and said polygon mirror 1 serves as a shunting location as shown in the two-dot chain line in drawing 1.

[0040] For this reason, whenever [desired angle-of-reflection] cannot be obtained, or it cannot be reflected, and the light laser light 7 irradiated from said light laser equipment 4 cannot be scattered about, and cannot perform light scanning.

[0041] Therefore, since said fail-safe 5 makes said mirror 2 -- a shunting location at the time of low-speed rotation or a halt, a possibility of carrying out ON light of the light energy of high density to a user's pupil at the time of failure and the low-speed rotation in which it shifts to the standup or idle state of a drive system etc. is lost, and a user's insurance is maintained, without needing an active optical cutoff system.

[0042]

[The gestalt 2 of operation] Drawing 2 and drawing 3 show the fail-safe device of the rotation mold light-scanning optical system of the gestalt 2 of implementation of this invention. In addition, the same sign is attached and explained about a part the same as that of the gestalt 1 of said operation thru/or equal.

[0043] It fixes to top-face 13a of the approximate circle board-like support disk 13 so that it may become top-surface-view abbreviation cross joint-like from a revolving shaft 3 at a radial about double-sided mirror 12 -- of the abbreviation rectangle configuration as reflector material, and the rotor 14 consists of fail-safe devices of the rotation mold light-scanning optical system of the gestalt 2 of this operation.

[0044] For this reason, to R11-R12, and R21-R22, as shown in drawing 3, when two light laser equipments 4 and 4 are used, it sways. Moreover, since front flesh-side both sides can be used for said double-sided mirror 12 as reflector material, it is attached to said one rotor 14 revolution, and eight scans of it are attained.

[0045] And as shown in drawing 4, the diameter of a rotor 14 can set up a scanning zone W widely, when small compared with projection distance.

[0046] In addition, in order [of double-sided mirror 12 --] to decrease the air resistance at the time of

rotation, the perimeter of this rotor 14 may be decompressed until it becomes a vacuum or ***** with a vacuum pump.

[0047] Furthermore, as long as predetermined attachment reinforcement is secured, the configuration which omitted said support disk 13 may be adopted.

[0048] Next, the fail-safe 15 and 25 of the gestalt 2 of this operation is explained based on each example.

[0049]

[Example 1] Drawing 5 shows the fail-safe 15 of the example 1 of the gestalt 2 of operation.

[0050] In this example 1, said dynamic force is a centrifugal force generated by rotation which sets said revolving shaft 3 as a rotation core.

[0051] The mirror frame 17 which protrudes in the outer-diameter direction from said revolving shaft 3 is supported with the frames 17a and 17a of a vertical pair by the double-sided mirror 16 equivalent to said double-sided mirror 12 of this example 1.

[0052] Moreover, the mirror 18 in which elastic deformation is possible makes it curve to opening between these frame 17a and 17a beforehand, and is prepared in it.

[0053] At the time of high-speed rotation, it is said centrifugal force, and when stretched by radial, this mirror 18 is constituted so that it may elongate to plate-like and may become the normal position between said revolving-shaft side and a mirror frame 17 tip side, while making it into said shunting location at the time of said low-speed rotation or a halt, as the drawing 5 solid line shows.

[0054] Next, an operation of the example 1 of the gestalt 2 of this operation is explained.

[0055] In this example 1, at the time of high-speed rotation, frame 17a of said mirror frame 17 is stretched by radial, and said mirror 18 serves as the normal position by said centrifugal force. Moreover, at the time of said low-speed rotation or a halt, since said mirror 18 has curved beforehand, it serves as a shunting location as shown by the drawing 5 solid line scattered or it does not reflect light laser light.

[0056] About other configurations and operation effectiveness, since it is the same as that of the gestalt 1 of said operation, and abbreviation, explanation is omitted.

[0057]

[Example 2] Drawing 6 shows the fail-safe 25 of the example 2 of the gestalt 2 of operation.

[0058] Also in this example 2, said dynamic force is a centrifugal force generated by rotation which sets said revolving shaft 3 as a rotation core.

[0059] By the double-sided mirror 19 equivalent to said double-sided mirror 12 of this example 2 As it protrudes in the outer-diameter direction from said revolving shaft 3 and the two-dot chain line in drawing 6 shows, while being formed so that it may become a shunting location by becoming the curve configuration ****(ed) by the hoop direction, tip 19a In case a revolving shaft 3 carries out high-speed rotation, it is extended by the centrifugal force in the outer-diameter direction, and as the drawing 6 solid line shows, it is constituted so that it may become straight line-like.

[0060] Next, an operation of this example 2 is explained.

[0061] In this example 2, in case a revolving shaft 3 carries out high-speed rotation, said each double-sided mirror 19 -- is extended by the centrifugal force in the outer-diameter direction, and as the drawing 6 solid line shows, it becomes straight line-like.

[0062] Moreover, if it low-speed-rotates or a revolving shaft 3 stops, as the two-dot chain line in drawing 6 shows, it will become a shunting location by becoming the curve configuration in which tip 19a was ****(ed) by the hoop direction.

[0063] About other configurations and operation effectiveness, since it is the same as that of the gestalt 1 of said operation, and said example 1 and abbreviation, explanation is omitted.

[0064]

[The gestalt 3 of operation] Drawing 7 thru/or drawing 11 show the gestalt 3 of implementation of this invention.

[0065] In addition, the same sign is attached and explained about a part the same as that of the

gestalten 1 and 2 of said operation thru/or equal.

[0066] First, if it explains from a configuration, by the fail-safe device of the rotation mold light-scanning optical system of the gestalt 3 of this operation, four mirrors blade 27 -- which constitutes the optical system which has a reflector to both sides protrudes on the radial at equal intervals from the side face of the body of revolution 26 of the hollow cylinder configuration which it has centering on a revolving shaft 3.

[0067] While turning front end section 27a outside from the inside, inserting it in a radial and making it protrude on it from supporter opening 26a which this mirror blade 27 is said about three revolving shaft, and was prepared in the side face of body of revolution 26 the collar formed in back end section 27b of this mirror blade 27 -- the stop flange 28 of a ** is made to contact the concave section 29 formed in this supporter opening 26a periphery through the spring member 30

[0068] The inclination flat surface 31 is formed in edge 27b after this. This inclination flat surface 31 is making the predetermined include-angle theta both-sides side incline in the direction of a path to the reflectors 27c and 27c of said both sides from the location estranged predetermined distance D1 from the stop flange 28.

[0069] And by being located in said supporter opening 26a, this inclination flat surface 31 is constituted so that the predetermined include-angle theta inclination of said mirror blade 27 may be done from a path.

[0070] Moreover, as shown in drawing 11 , while this mirror blade 27 moves in said revolving-shaft 3 direction and becoming a shunting location at the time of said low-speed rotation or a halt, at the time of high-speed rotation, the energization force of the spring member 30 is resisted with the drawing 10 aforementioned centrifugal force, and it consists of energization force of this spring member 30 so that it may consider as the normal position.

[0071] Next, an operation of the gestalt 3 of this operation is explained.

[0072] When body of revolution 26 rotates centering on said revolving shaft 3 with the gestalt 3 of this operation, said mirror blade 27 -- is said spring member 30 at said centrifugal force at the time of high-speed rotation. -- As the energization force is resisted respectively, it projects in the outer-diameter direction and it is shown in drawing 10 $R > 0$, said stop flange 28 is engrossed in said concave section 29, and it becomes the normal position.

[0073] In this condition, since said mirror blade 27 is installed along the direction of a path, it can scan with the light laser light from the light laser equipment of an illustration abbreviation.

[0074] Rotation of the body of revolution 26 centering on said revolving shaft 3 At moreover, the time of low-speed rotation As shown in drawing 11 , at the time of a halt or by the energization force of said spring member 30 While said mirror blade 27 is absorbed towards the bore direction and carries out the extraction of said stop flange 28 out of said concave section 29, it is located in said supporter opening 26a, and said inclination flat surface 31 makes said mirror blade 27 incline from a path, and makes it a shunting location.

[0075] In such a shunting location, whenever [desired angle-of-reflection] cannot be obtained, or it cannot be reflected, and light laser light from said light laser equipment cannot be scattered about in the reflector of said mirror blade 27, and cannot perform light scanning.

[0076] About other configurations and operation effectiveness, since it is the same as that of the gestalten 1 and 2 of said operation, and abbreviation, explanation is omitted.

[0077]

[The gestalt 4 of operation] Drawing 12 and drawing 13 show the fail-safe device of the rotation mold light-scanning optical system of the gestalt 4 of implementation of this invention.

[0078] In addition, the same sign is attached and explained about the gestalt 1 of said operation thru/or a part the same as that of 3 thru/or equal.

[0079] By the fail-safe device of the rotation mold light-scanning optical system of the gestalt 4 of this operation, the high-pressure cavity 34 of bearing combination is formed in the case 33 of the rotor

equipment 32 for light scanning.

[0080] The polygon rotor 37 as rotation optical system supported so that rotation may become free by the bottom helical bearing 36 and 36 is formed in the perimeter of this high-pressure cavity 34 the herringbone bearing 35 and a top.

[0081] The air flow is performed as the perimeter of this polygon rotor 37 is shown in a void—among drawing 1 arrow head.

[0082] Moreover, the magnetization fields 38 and 38 which kept predetermined spacing in the hoop direction and the perimeter was made to magnetize in part are set as radical shank 37a of this polygon rotor 37.

[0083] And predetermined spacing is kept in the part which counters this magnetization field 38 among — said cases 33, and two or more drive coil 39 — and detection coil 40— are arranged.

[0084] Among these, it connects with the switch 41 of light laser equipment 4, and the detection coil 40 detects the fluctuation field which is the drive by said drive coil 39, and radical shank 37a of said polygon rotor 37 rotates; and is generated, and according to this detection signal, it is constituted so that it is said switch 41, and it may turn on and the supply voltage to the light laser equipment 4 which is the light source of said rotation optical system may be turned off.

[0085] Next, an operation of the gestalt 4 of this operation is explained.

[0086] With the gestalt 4 of this operation, if said drive coil 39 — rotates said polygon rotor 37 by energization, the fluctuation field generated by the polygon rotor 37 rotation drive of this drive coil 39 will be detected with said detection coil 40, and will send this detection signal to said switch 41.

[0087] With said switch 41, the light source of light laser equipment 4 is made into ON condition according to this detection signal.

[0088] Moreover, if the fluctuation field which abnormalities produce in rotation and is generated by said drive coil 39 changes, said detection coil 40 will detect this change, and will emit a detection signal.

[0089] By this signal, since said light laser equipment 4 will be in an OFF condition, a user's insurance is maintained, without needing an active optical cutoff system.

[0090] About other configurations and operation effectiveness, since it is the same as that of the gestalt 1 of said operation thru/or 3 and abbreviation, explanation is omitted.

[0091]

[The gestalt 5 of operation] Drawing 14 and drawing 15 show the fail-safe device of the rotation mold light-scanning optical system of the gestalt 5 of implementation of this invention.

[0092] In addition, the same sign is attached and explained about the gestalt 1 of said operation thru/or a part the same as that of 4 thru/or equal.

[0093] The rotation mold light-scanning optical system of the gestalt 5 of this operation carries out high-speed rotation of the revolving shaft 3 comparatively as the center of rotation, and mainly consists of polygon mirrors 43 for vertical scanning which scan the scan light deflected by the polygon mirror 42 and this polygon mirror 42 for horizontal scanning which deflects the incident light beam from the light laser equipment 4 as the light source in the direction which intersects perpendicularly further.

[0094] Furthermore, the fixed mirror 44 which reflects the scan light reflected by said polygon mirror 43 is formed in this rotation mold light-scanning optical system.

[0095] among these, the polygon mirror 43 for vertical scanning — said polygon mirror 42 — comparing — a low speed — it is — a revolving shaft 103 — as the center of rotation — rotating (about 1 / 1000 or less rate) — as shown in drawing 15 , opening formation of each mirror opening 111a— is carried out at the 6th page of the abbreviation hexagonal prism-like case 111.

[0096] Respectively, rectangular plate-like mirror 102 — as optical system has the same device as the fail-safe 15 of the gestalt 1 of said operation, and abbreviation in these mirror opening 111a—, and is prepared in them. Next, an operation of the gestalt 5 of this operation is explained.

[0097] With the gestalt 5 of this operation, if the incident light beam irradiated from the light laser equipment 4 as said light source is deflected by the polygon mirror 42 for horizontal scanning which

carries out high-speed rotation, the polygon mirror 43 for vertical scanning which the scan light deflected by this polygon mirror 42 scans in the direction which intersects perpendicularly further will irradiate, and said mirror 102 -- will reflect this scan light in the fixed mirror 44.

[0098] By the fixed mirror 44, this reflected light is reflected further and light beams L1-L2 are outputted.

[0099] Although the scan light reflected by said polygon mirror 42 is further reflected by said polygon mirror 43, the polygon mirror 43 for these vertical scanning is a low speed compared with said polygon mirror 42, and since it is rotating at about $1 / 1000$ or less rate by making a revolving shaft 103 into the center of rotation, it can raise the operational reliability of the fail-safe 15 as shown in drawing 15 further.

[0100] About other configurations and operation effectiveness, since it is the same as that of the gestalt 1 of said operation thru/or 4 and abbreviation, explanation is omitted.

[0101]

[Effect of the Invention] As mentioned above, a user's insurance is maintained in the thing of this invention according to claim 1, without needing an active optical cutoff system, since said fail-safe makes said optical system a shunting location at the time of low-speed rotation or a halt.

[0102] Moreover, in what was indicated by claim 2, said energization means makes said mirror a shunting location at the time of said low-speed rotation or a halt.

[0103] And in what was indicated by claim 3, said reflector material will move to the normal position, if said centrifugal force exceeds the energization force of said energization means at the time of high-speed rotation. And at the time of low-speed rotation or a halt, it falls inside, it is moved to a direction by the energization force of this energization means, and said reflector material serves as a shunting location according to it.

[0104] Moreover, in what was indicated by claim 4, at the time of high-speed rotation, it is said centrifugal force, and said mirror is stretched by radial and serves as the normal position. Moreover, at the time of said low-speed rotation or a halt, since said mirror has curved beforehand, it serves as a shunting location.

[0105] Furthermore, in what was indicated by claim 5, while said mirror blade resists the energization force of this spring member with said centrifugal force, projects in the outer-diameter direction and serves as the normal position at the time of high-speed rotation, it is the energization force of this spring member, and at the time of said low-speed rotation or a halt, it is absorbed in the bore direction and serves as a shunting location.

[0106] Furthermore, in what was indicated by claim 6, if said drive coil rotates said rotation optical system by energization, said detection coil will detect the fluctuation field generated by this drive coil, and the light source of rotation optical system will be made into ON condition according to this detection signal.

[0107] Moreover, if the fluctuation field which abnormalities produce in rotation and is generated by said drive coil changes, said detection coil will detect this change and will emit a detection signal.

[0108] By this detection signal, since the light source of said rotation optical system will be in an OFF condition, a user's insurance is maintained, without needing an active optical cutoff system.

[0109] Furthermore, in a thing according to claim 7, since the polygon mirror for vertical scanning in which said fail-safe was prepared carries out low-speed rotation more nearly comparatively than the polygon mirror for horizontal scanning, it demonstrates the practically useful effectiveness that this failsafe operation dependability can be raised further.

[Translation done.]

*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the perspective view of a polygon mirror which explains the configuration of an important section by the fail-safe device of the rotation mold light-scanning optical system of the gestalt 1 of operation of this invention.

[Drawing 2] It is the perspective view of a rotor which explains the configuration of an important section by the fail-safe device of the rotation mold light-scanning optical system of the gestalt 2 of operation.

[Drawing 3] It is the top-face mimetic diagram of a rotor which explains actuation by the fail-safe device of the rotation mold light-scanning optical system of the gestalt 2 of operation.

[Drawing 4] It is the top-face mimetic diagram of a rotor which explains a scanning zone by the fail-safe device of the rotation mold light-scanning optical system of the gestalt 2 of operation.

[Drawing 5] It is the perspective view which explains the configuration of an important section by the fail-safe device of the rotation mold light-scanning optical system of the example 1 of the gestalt 2 of operation.

[Drawing 6] It is the perspective view which explains the configuration of an important section by the fail-safe device of the rotation mold light-scanning optical system of the example 2 of the gestalt 2 of operation.

[Drawing 7] It is the horizontal sectional view which explains a configuration by the fail-safe device of the rotation mold light-scanning optical system of the gestalt 3 of operation.

[Drawing 8] By the fail-safe device of the rotation mold light-scanning optical system of the gestalt 3 of operation, it is the perspective view of a mirror blade.

[Drawing 9] By the fail-safe device of the rotation mold light-scanning optical system of the gestalt 3 of operation, it is the plan of a mirror blade.

[Drawing 10] It is the horizontal sectional view which explains the location of the mirror blade at the time of high-speed rotation by the fail-safe device of the rotation mold light-scanning optical system of the gestalt 3 of operation.

[Drawing 11] It is the horizontal sectional view which explains the location of the mirror blade at the time of low-speed rotation or a halt by the fail-safe device of the rotation mold light-scanning optical system of the gestalt 3 of operation.

[Drawing 12] It is a sectional view in the location which met the A-A line in drawing 13 explaining the whole configuration by the fail-safe device of the rotation mold light-scanning optical system of the gestalt 4 of operation.

[Drawing 13] It is the top-face mimetic diagram which explains an example of arrangement of a drive coil and a detection coil by the fail-safe device of the rotation mold light-scanning optical system of the gestalt 4 of operation.

[Drawing 14] It is the mimetic diagram which explains the configuration of the whole rotation mold light-scanning optical system by the fail-safe device of the rotation mold light-scanning optical system of the gestalt 5 of operation.

[Drawing 15] It is the perspective view which explains the configuration of the polygon mirror using fail-safe by the fail-safe device of the rotation mold light-scanning optical system of the gestalt 5 of

operation.

[Description of Notations]

1, 42, 43 Polygon mirror (rotation mold light-scanning optical system)

2,102 Mirror (reflector material)

3,103 Revolving shaft

4 Light Laser Equipment (Light Source)

5, 15, 25 Fail-safe

6 Flat-Spring Member (Energization Means)

17 Mirror Frame

27-Mirror-Blade-(Reflector Material)

37 Polygon Rotor (Rotation Mold Scan Optical System)

42 43 (Lord, **) Polygon mirror

[Translation done.]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-250887

(P2002-250887A)

(43) 公開日 平成14年9月6日(2002.9.6)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	メモード(参考)
G 0 2 B 26/10	1 0 2	G 0 2 B 26/10	1 0 2 2 C 3 6 2
B 4 1 J 2/44		H 0 4 N 1/036	Z 2 H 0 4 5
H 0 4 N 1/036		B 4 1 J 3/00	D 5 C 0 5 1
1/113		H 0 4 N 1/04	1 0 4 A 5 C 0 7 2

審査請求 未請求 請求項の数7 OL (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2001-46592(P2001-46592)

(22) 出願日 平成13年2月22日(2001.2.22)

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 江尻 公一

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(72) 発明者 高浦 淳

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式会社リコー内

(74) 代理人 100082670

弁理士 西脇 民雄

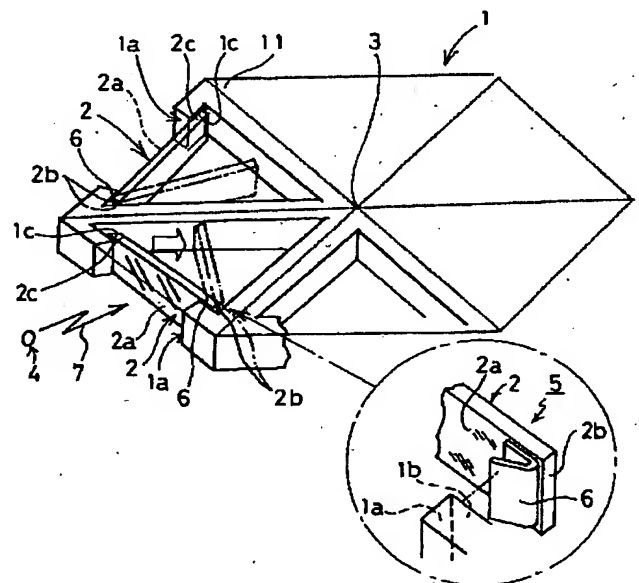
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回転型光走査光学系のフェールセーフ機構

(57) 【要約】

【課題】従来の光を遮断する構成に頼らない受動的な構成によるフェールセーフ光学系を提供する。

【解決手段】回転中心となる回転軸3を有して、可視光レーザー装置4からの入光を反射又は偏向するポリゴンミラー1設けている。このポリゴンミラー1には、回転に伴う遠心力を利用して正常位置とすると共に、低速回転或いは停止時に、待避位置とするフェールセーフ5が設けられている。



(2)

【特許請求の範囲】

【請求項1】回転中心となる回転軸を有して、光源からの入光を反射又は偏向する光学系を設け、該光学系には、回転に伴う力学的な力を利用して正常位置とすると共に、低速回転或いは停止時に、待避位置とするフェールセーフを設けたことを特徴とする回転型光走査光学系のフェールセーフ機構。

【請求項2】前記力学的な力とは、前記回転軸を回転中心とする回転によって発生する遠心力であると共に、前記光学系に付勢手段を設けて、該付勢手段では、該光学系を構成するミラーを付勢力で、前記低速回転時又は、停止時には、前記待避位置とすると共に、高速回転時には、前記遠心力で該付勢力に抗して正常位置とすることを特徴とする請求項1記載の回転型光走査光学系のフェールセーフ機構。

【請求項3】前記ミラーは、ポリゴンミラーで、複数枚設けられた反射面材の一端を回転中心として、他端を半径方向へ内倒れ可能とすると共に、前記付勢手段で、該反射面材を回転軸方向へ付勢することにより、低速回転或いは停止時には待避位置とし、高速回転時には、遠心力で該付勢力に抗して、外径方向へ回転させて正常位置とすることを特徴とする請求項2記載の回転型光走査光学系のフェールセーフ機構。

【請求項4】前記力学的な力とは、前記回転軸を回転中心とする回転によって発生する遠心力であると共に、前記光学系に設けられた弾性変形可能なミラーを予め湾曲させて、前記低速回転時又は、停止時には、前記待避位置とすると共に、高速回転時には、前記遠心力で、半径方向に張設することにより正常位置とすることを特徴とする請求項1記載の回転型光走査光学系のフェールセーフ機構。

【請求項5】前記力学的な力とは、前記回転軸を回転中心とする回転によって発生する遠心力であると共に、前記光学系には、前記回転軸近傍に設けられた支持部開口から放射状に突設させることにより、該後端部を該支持部開口周縁にバネ部材を介して当接させる複数のミラーブレードを設け、該バネ部材の付勢力で、前記低速回転時又は、停止時には、待避位置とすると共に、高速回転時には、前記遠心力で該バネ部材の付勢力に抗して、正常位置とすることを特徴とする請求項1記載の回転型光走査光学系のフェールセーフ機構。

【請求項6】回転軸を回転中心とする回転光学系を設け、該回転する部分の、周方向に所定の間隔をおいて着磁領域を設定すると共に、該着磁領域に対向する部分に駆動コイル及び検知コイルを配設して、該検知コイルでは、前記駆動コイルによって発生する変動磁界を検知して、該検知信号に応じて、前記回転光学系の光源の供給電力をON、OFFすることを特徴とする回転型光走査光学系のフェールセーフ機構。

【請求項7】前記回転型光走査光学系は、高速回転する

主走査用のポリゴンミラーと、比較的低速回転する副走査用のポリゴンミラーとを有すると共に、少なくとも前記副走査用のポリゴンミラーには、前記フェールセーフを設けたことを特徴とする請求項1乃至3記載の回転型光走査光学系のフェールセーフ機構。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】この発明は、可視光レーザー光線を使用するリャプロジェクション型表示装置等のフェールセーフ光学系に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、光をラスタ走査するには、主として印刷用に用いられる回転ポリゴン等が知られている。

【0003】また、低速の走査を行う用途には、ガルバノミラーが利用されることもある。近年、ガルバノミラーの光源として、3色の可視光を直接走査して、スクリーンに投影することにより、高彩度、低消費エネルギーの表示装置として利用できるため、可視光レーザーを用いることが知られている。

【0004】前記可視光レーザーを用いる方式では、利用者の目の安全を確保するため、高輝度のレーザー光が直接目に入らないよう工夫がなされる他、光の走査と変調とを高い周波数で駆動させて、利用者の瞳に入る光エネルギー密度を下げるように構成されている。

【0005】そして、駆動系が立ち上がった時、停止したりする低速駆動時には、光源電源を切断したり、或いは、光路の中に遮蔽物を挿入するように構成されている。

【0006】なお、全体を遮蔽することにより、回転体に外部から物体が接触することを防止するものとしては、特開平2-79814号公報に記載されている光偏向器等が知られている。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、前記可視光レーザーを用いる方式では、光エネルギー密度を下げる他には、能動的に作動して、高輝度のレーザー光が直接目に入らないよう工夫が必要とされているので、光を遮断する構成に高い動作信頼性が要求されていた。

【0008】また、光学系が故障した際にも、安全性が保証される必要性があった。

【0009】そこで、本願発明の目的は、従来の光を遮断する構成に頼らない受動的な構成によるフェールセーフ光学系を提供することを課題としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】前記課題を解決するため、請求項1に記載されたものでは、回転中心となる回転軸を有して、光源からの入光を反射又は偏向する光学系を設け、該光学系には、回転に伴う力学的な力を利用して正常位置とすると共に、低速回転或いは停止時に、

(3)

3

待避位置とするフェールセーフを設けた回転型光走査光学系のフェールセーフ機構を特徴としている。

【0011】このように構成された請求項1記載のものでは、前記フェールセーフが、前記光学系を低速回転或いは停止時に、待避位置とするので、能動的な光遮断システムを必要とせずに、利用者の安全が保たれる。

【0012】また、請求項2に記載されたものでは、前記力学的な力とは、前記回転軸を回動中心とする回転によって発生する遠心力であると共に、前記光学系に付勢手段を設けて、該付勢手段では、該光学系を構成するミラーを付勢力で、前記低速回転時又は、停止時には、前記待避位置とすると共に、高速回転時には、前記遠心力で該付勢力に抗して正常位置とする請求項1記載の回転型光走査光学系のフェールセーフ機構を特徴としている。

【0013】このように構成された請求項2記載のものでは、前記付勢手段が、前記低速回転時又は、停止時には、前記ミラーを待避位置とする。

【0014】そして、請求項3に記載されたものでは、前記ミラーは、ポリゴンミラーで、複数枚設けられた反射面材の一端を回動中心として、他端を半径方向へ内倒れ可能とすると共に、前記付勢手段で、該反射面材を回転軸方向へ付勢することにより、低速回転或いは停止時には待避位置とし、高速回転時には、遠心力で該付勢力に抗して、外径方向へ回動させて正常位置とする請求項2記載の回転型光走査光学系のフェールセーフ機構を特徴としている。

【0015】このように構成された請求項3記載のものでは、前記反射面材が、高速回転時には、前記付勢手段の付勢力を前記遠心力が上回ると正常位置に移動する。そして、低速回転或いは停止時には、該付勢手段の付勢力によって、前記反射面材が内倒れ方向に移動されて待避位置となる。

【0016】また、請求項4に記載されたものでは、前記力学的な力とは、前記回転軸を回動中心とする回転によって発生する遠心力であると共に、前記光学系に設けられた弾性変形可能なミラーを予め湾曲させて、前記低速回転時又は、停止時には、前記待避位置とすると共に、高速回転時には、前記遠心力で、半径方向に張設することにより正常位置とする請求項1記載の回転型光走査光学系のフェールセーフ機構を特徴としている。

【0017】このように構成された請求項4記載のものでは、前記ミラーが、高速回転時には、前記遠心力で、半径方向に張設されて正常位置となる。また、前記低速回転時又は、停止時には、前記ミラーが、予め湾曲されているので、待避位置となる。

【0018】更に、請求項5に記載されたものでは、前記力学的な力とは、前記回転軸を回動中心とする回転によって発生する遠心力であると共に、前記光学系には、前記回転軸近傍に設けられた支持部開口から放射状に突

4

設させることにより、該後端部を該支持部開口周縁にバネ部材を介して当接させる複数のミラーブレードを設け、該バネ部材の付勢力で、前記低速回転時又は、停止時には、待避位置とすると共に、高速回転時には、前記遠心力で該バネ部材の付勢力に抗して、正常位置とする請求項1記載の回転型光走査光学系のフェールセーフ機構を特徴としている。

【0019】このように構成された請求項5記載のものでは、前記ミラーブレードが、高速回転時には、前記遠心力で該バネ部材の付勢力に抗して、外径方向に突出して正常位置となると共に、該バネ部材の付勢力で、前記低速回転時又は、停止時には、内径方向に没入して待避位置となる。

【0020】更に、請求項6に記載されたものでは、回転軸を回動中心とする回転光学系を設け、該回転する部分の、周方向に所定の間隔をおいて着磁領域を設定すると共に、該着磁領域に対向する部分に駆動コイル及び検知コイルを配設して、該検知コイルでは、前記駆動コイルによって発生する変動磁界を検知して、該検知信号に応じて、前記回転光学系の光源の供給電力をON、OFFすることを特徴とする回転型光走査光学系のフェールセーフ機構。

【0021】このように構成された請求項6記載のものでは、通電により前記駆動コイルが、前記回転光学系を回転させると、該駆動コイルによって発生する変動磁界を、前記検知コイルが検知して、該検知信号に応じて、回転光学系の光源をON状態とする。

【0022】また、回転に異常が生じて前記駆動コイルによって発生する変動磁界が変化すると、前記検知コイルが、この変化を検知して検知信号を発する。

【0023】該検知信号によって、前記回転光学系の光源はOFF状態となるので、能動的な光遮断システムを必要とせずに、利用者の安全が保たれる。

【0024】また、請求項7に記載されたものでは、前記回転型光走査光学系は、高速回転する主走査用のポリゴンミラーと、比較的低速回転する副走査用のポリゴンミラーとを有すると共に、少なくとも前記副走査用のポリゴンミラーには、前記フェールセーフを設けた請求項1乃至3記載の回転型光走査光学系のフェールセーフ機構を特徴としている。

【0025】このように構成された請求項7記載のものでは、前記フェールセーフが設けられた副走査用のポリゴンミラーが、主走査用のポリゴンミラーよりも比較的低速回転するので、該フェールセーフ動作信頼性を更に向上させることができる。

【0026】

【発明の実施の形態】図1は、この発明の実施の形態1の回転型光走査光学系のフェールセーフ機構を示すものである。

【0027】まず、構成から説明すると、この実施の形

(4)

5

態1の回転型光走査光学系のフェールセーフ機構では、回転中心となる回転軸3を中心に有して、回転駆動される略六角扁平柱状の管体11の6面に各々ミラー開口部1a…が、開口形成されている。

【0028】これらのミラー開口部1a…には、各々光学系としてのミラー2…が設けられてポリゴンミラー1が構成されている。

【0029】これらのミラー2は、略長方形板状を呈して、外側面に、反射面2aが形成されていると共に、長手方向を前記回転軸3を中心とする円の周方向に沿わせるように設けられている。

【0030】そして、このポリゴンミラー1への光源としての可視光レーザー装置4からの入光を、回転しながら反射することにより、走査光を得られるように構成されている。

【0031】この実施の形態1では、このポリゴンミラー1の回転に伴う力学的な力としての遠心力を利用して正常位置とすると共に、低速回転或いは停止時に、待避位置とするフェールセーフ5が設けられている。

【0032】すなわち、このフェールセーフ5では、付勢手段としての断面略V字状の板バネ部材6が、前記各ミラー2の一端部2aと、前記開口部1aの一端縁1bとの間に挟持されて設けられている。

【0033】そして、前記ミラー2が、この板バネ部材6の付勢力で、前記低速回転時又は、停止時には、図1中二点鎖線で示すように、内倒れ方向に折り畳まれて、待避位置となると共に、高速回転時には、前記遠心力でこの付勢力に抗して、外径方向に移動して、他端部2cを、前記開口部1aの他端縁1cに当接させることにより、図1中実線で示す正常位置で停止するように構成されている。

【0034】次に、この実施の形態1の作用について説明する。

【0035】この実施の形態1では、前記可視光レーザー装置4から照射された可視光レーザー光7は、高速回転する前記ポリゴンミラー1の前記各ミラー2…の反射面2a…に反射される。

【0036】このポリゴンミラー1が高速回転している状態では、前記各ミラー2…に遠心力が作用して、前記板バネ部材6の付勢力をこの遠心力が上回ると、前記一端部2bを回動中心として他端部2cが外径方向に回動移動される。

【0037】そして、前記開口部1aの他端縁1cに、前記他端部2cが当接した状態で、停止して図1中実線で示すように正常位置となる。

【0038】このため、反射された前記可視光レーザー光7で光走査を行うことが出来る。

【0039】また、前記ポリゴンミラー1が低速回転或いは停止時には、前記板バネ部材6の付勢力によって、前記各ミラー2…が内倒れ方向に移動されて、図1中二

6

点鎖線に示すような待避位置となる。

【0040】このため、前記可視光レーザー装置4から照射された可視光レーザー光7は、所望の反射角度が得られず、又は反射されず、散乱して光走査を行うことができない。

【0041】従って、前記フェールセーフ5が、前記ミラー2…を低速回転或いは停止時に、待避位置とするので、故障時や、駆動系の立ち上がり或いは停止状態に移行する低速回転時等に高密度の光エネルギーを利用者の瞳に入光させる虞が無くなり、能動的な光遮断システムを必要とせず、利用者の安全が保たれる。

【0042】

【実施の形態2】図2及び図3は、この発明の実施の形態2の回転型光走査光学系のフェールセーフ機構を示すものである。なお、前記実施の形態1と同一乃至均等な部分については同一符号を付して説明する。

【0043】この実施の形態2の回転型光走査光学系のフェールセーフ機構では、略円盤状の支持円盤13の上面13aに、回転軸3から放射状に、反射面材としての略長方形形状の両面ミラー12…を上面視略十字状となるように固定して、ローター14を構成している。

【0044】このため、図3に示すように、可視光レーザー装置4、4を2台用いた場合には、R11～R12及びR21～R22まで振れる。また、前記両面ミラー12は、表裏両面を反射面材として使用できるので、前記ローター14一回転に付き8回の走査が可能となる。

【0045】そして、図4に示すように、ローター14の直径が投影距離に比べて小さい場合には、走査範囲Wを広く設定することができる。

【0046】なお、両面ミラー12…の回転時の空気抵抗を減少させるため、該ローター14の周囲を真空ポンプで真空又は亜真空となるまで減圧してもよい。

【0047】更に、所定の取付強度が確保されれば、前記支持円盤13を省略した構成を採用してもよい。

【0048】次に、この実施の形態2のフェールセーフ15、25について各実施例に基づいて説明する。

【0049】

【実施例1】図5は、実施の形態2の実施例1のフェールセーフ15を示すものである。

【0050】この実施例1では、前記力学的な力とは、前記回転軸3を回動中心とする回転によって発生する遠心力である。

【0051】この実施例1の前記両面ミラー12に相当する両面ミラー16には、前記回転軸3から外径方向に突設されるミラー枠17が、上下一対の枠体17a、17aによって支持されている。

【0052】また、これらの枠体17a、17a間の開口部には、弾性変形可能なミラー18が予め湾曲させて設けられている。

【0053】このミラー18は、前記低速回転時又は、

(5)

7

停止時には、図5中実線で示すように前記待避位置とすると共に、高速回転時には、前記遠心力で、半径方向に張設されることにより、前記回転軸側と、ミラー枠17先端側との間に、平板状に伸張して正常位置となるように構成されている。

【0054】次に、この実施の形態2の実施例1の作用について説明する。

【0055】この実施例1では、前記ミラー18が、高速回転時には、前記遠心力で、前記ミラー枠17の枠体17aが半径方向に張設されて正常位置となる。また、前記低速回転時又は、停止時には、前記ミラー18が、予め湾曲されているので、可視光レーザー光を反射しない或いは散乱させる図5中実線で示すような待避位置となる。

【0056】他の構成及び作用効果については、前記実施の形態1と略同様であるので説明を省略する。

【0057】

【実施例2】図6は、実施の形態2の実施例2のフェールセーフ25を示すものである。

【0058】この実施例2でも、前記力学的な力とは、前記回転軸3を回転中心とする回転によって発生する遠心力である。

【0059】この実施例2の前記両面ミラー12に相当する両面ミラー19では、前記回転軸3から外径方向に突設されて、図6中二点鎖線で示すように、先端19aを周方向に巻廻された湾曲形状となることにより待避位置となるように形成されていると共に、回転軸3が高速回転する際には、遠心力によって外径方向に引き延ばされて、図6中実線で示すように、直線状となるように構成されている。

【0060】次に、この実施例2の作用について説明する。

【0061】この実施例2では、回転軸3が高速回転する際には、遠心力によって外径方向に前記両面ミラー19…が引き延ばされて、図6中実線で示すように、直線状となる。

【0062】また、回転軸3が低速回転或いは停止すると、図6中二点鎖線で示すように、先端19aが周方向に巻廻された湾曲形状となることにより待避位置となる。

【0063】他の構成及び作用効果については、前記実施の形態1及び前記実施例1と略同様であるので説明を省略する。

【0064】

【実施の形態3】図7乃至図11は、この発明の実施の形態3を示すものである。

【0065】なお、前記実施の形態1、2と同一乃至均等な部分については、同一符号を付して説明する。

【0066】まず、構成から説明すると、この実施の形態3の回転型光走査光学系のフェールセーフ機構では、

8

回転軸3を中心に有する中空円筒形状の回転体26の側面からは、両面に反射面を有する光学系を構成する4枚のミラーブレード27…が、放射状に等間隔で突設されている。

【0067】このミラーブレード27は、前記回転軸3近傍で、回転体26の側面に設けられた支持部開口26aから放射状に、前端部27aを内側から外側に向けて挿通して突設させると共に、このミラーブレード27の後端部27bに形成された鏑状の係止鏑部28をこの支持部開口26a周縁に形成された凹状部29に、バネ部材30を介して当接させている。

【0068】この後端部27bには、傾斜平面31が形成されている。この傾斜平面31は、係止鏑部28から所定距離D1離開した位置から前記両側の反射面27c、27cに対して、径方向に所定の角度 θ 両側面を傾斜させている。

【0069】そして、この傾斜平面31は、前記支持部開口26a内に位置することにより、前記ミラーブレード27を径方向から、所定角度 θ 傾斜させるように構成されている。

【0070】また、このバネ部材30の付勢力で、前記低速回転時又は、停止時には、図11に示すように、前記回転軸3方向にこのミラーブレード27が移動して待避位置となると共に、高速回転時には、図10前記遠心力でバネ部材30の付勢力に抗して、正常位置とするように構成されている。

【0071】次に、この実施の形態3の作用について説明する。

【0072】この実施の形態3では、前記回転軸3を中心に、回転体26が回転すると、前記ミラーブレード27…が、高速回転時には、前記遠心力で前記バネ部材30…の付勢力に各々抗して、外径方向に突出して、図10に示すように、前記係止鏑部28を前記凹状部29内に没入させて正常位置となる。

【0073】この状態では、前記ミラーブレード27が、径方向に沿って延設されるので、図示省略の可視光レーザー装置からの可視光レーザー光で走査を行うことが出来る。

【0074】また、前記回転軸3を中心とする回転体26の回転が、低速回転時又は、停止時には、図11に示すように、前記バネ部材30の付勢力で、前記ミラーブレード27が、内径方向に向けて没入して、前記係止鏑部28を前記凹状部29内から拔出すると共に、前記傾斜平面31が前記支持部開口26a内に位置されて、前記ミラーブレード27を、径方向から傾斜させて待避位置とする。

【0075】このような待避位置では、前記可視光レーザー装置からの可視光レーザー光が、前記ミラーブレード27の反射面で、所望の反射角度が得られず、又は反射されず、散乱して光走査を行うことができない。

(6)

9

【0076】他の構成、及び作用効果については、前記実施の形態1、2と略同様であるので説明を省略する。

【0077】

【実施の形態4】図12及び図13は、この発明の実施の形態4の回転型光走査光学系のフェールセーフ機構を示すものである。

【0078】なお、前記実施の形態1乃至3と同一乃至均等な部分については、同一符号を付して説明する。

【0079】この実施の形態4の回転型光走査光学系のフェールセーフ機構では、光走査用ロータ装置32の筐体33内に、軸受け兼用の高圧空洞34が設けられている。

【0080】この高圧空洞34の周囲には、ヘリングボーン軸受35、及び上、下ヘリカル軸受36、36によって回転自在となるように支持される回転光学系としてのポリゴンロータ37が設けられている。

【0081】このポリゴンロータ37の周囲は、図1中白抜き矢印に示すように、エアフローが行われている。

【0082】また、このポリゴンロータ37の基軸部37aには、周囲に、周方向に所定の間隔を置いて一部着磁させた着磁領域38、38が設定されている。

【0083】そして、前記筐体33のうち、この着磁領域38に対向する部分には、所定間隔を置いて複数の駆動コイル39…及び検知コイル40…が配設されている。

【0084】このうち、検知コイル40は、可視光レーザー装置4のスイッチ41に接続されていて、前記駆動コイル39による駆動で、前記ポリゴンロータ37の基軸部37aが回転して発生する変動磁界を検知して、この検知信号に応じて、前記回転光学系の光源である可視光レーザー装置4への供給電力を、前記スイッチ41で、ON、OFFするように構成されている。

【0085】次に、この実施の形態4の作用について説明する。

【0086】この実施の形態4では、通電により前記駆動コイル39…が、前記ポリゴンロータ37を回転させると、この駆動コイル39のポリゴンロータ37回転駆動によって発生する変動磁界が、前記検知コイル40によって検知されて、この検知信号を前記スイッチ41に送る。

【0087】前記スイッチ41では、この検知信号に応じて、可視光レーザー装置4の光源をON状態とする。

【0088】また、回転に異常が生じて前記駆動コイル39によって発生する変動磁界が変化すると、前記検知コイル40が、この変化を検知して検知信号を発する。

【0089】この信号によって、前記可視光レーザー装置4はOFF状態となるので、能動的な光遮断システムを必要とせずに、利用者の安全が保たれる。

【0090】他の構成、及び作用効果については、前記実施の形態1乃至3と略同様であるので説明を省略す

10

る。

【0091】

【実施の形態5】図14及び図15は、この発明の実施の形態5の回転型光走査光学系のフェールセーフ機構を示すものである。

【0092】なお、前記実施の形態1乃至4と同一乃至均等な部分については、同一符号を付して説明する。

【0093】この実施の形態5の回転型光走査光学系は、回転軸3を回転中心として比較的高速回転して、光源としての可視光レーザー装置4からの入射光ビームを偏向する主走査用のポリゴンミラー42と、このポリゴンミラー42で偏向された走査光を、更に直交する方向へ走査する副走査用のポリゴンミラー43とから主に構成されている。

【0094】更に、この回転型光走査光学系には、前記ポリゴンミラー43で反射された走査光を反射する固定ミラー44が設けられている。

【0095】このうち、副走査用のポリゴンミラー43は、前記ポリゴンミラー42に比べて低速で、回転軸103を回転中心として回転する（約1/1000以下の速度）と共に、図15に示すように、略六角柱状の筐体111の6面に各々ミラー開口部111a…が、開口形成されている。

【0096】これらのミラー開口部111a…には、各々光学系としての長方形板状のミラー102…が、前記実施の形態1のフェールセーフ15と略同様の機構を有して設けられている。次に、この実施の形態5の作用について説明する。

【0097】この実施の形態5では、前記光源としての可視光レーザー装置4から照射された入射光ビームが、高速回転する主走査用のポリゴンミラー42によって偏向されると、このポリゴンミラー42で偏向された走査光が、更に直交する方向へ走査する副走査用のポリゴンミラー43に照射されて、前記ミラー102…が、この走査光を固定ミラー44へ反射する。

【0098】固定ミラー44では、この反射光を更に反射して、光ビームL1～L2を出力する。

【0099】前記ポリゴンミラー43では、前記ポリゴンミラー42で反射された走査光を、更に反射するが、この副走査用のポリゴンミラー43は、前記ポリゴンミラー42に比べて低速で、回転軸103を回転中心として約1/1000以下の速度で回転しているので、更に、図15に示すようなフェールセーフ15の動作信頼性を向上させることが出来る。

【0100】他の構成、及び作用効果については、前記実施の形態1乃至4と略同様であるので説明を省略する。

【0101】

【発明の効果】上述してきたように、この発明の請求項1記載のものでは、前記フェールセーフが、前記光学系

(7)

11

を低速回転或いは停止時に、待避位置とするので、能動的な光遮断システムを必要とせずに、利用者の安全が保たれる。

【0102】また、請求項2に記載されたものでは、前記付勢手段が、前記低速回転時又は、停止時には、前記ミラーを待避位置とする。

【0103】そして、請求項3に記載されたものでは、前記反射面材が、高速回転時には、前記付勢手段の付勢力を前記遠心力が上回ると正常位置に移動する。そして、低速回転或いは停止時には、該付勢手段の付勢力によって、前記反射面材が内倒れ方向に移動されて待避位置となる。

【0104】また、請求項4に記載されたものでは、前記ミラーが、高速回転時には、前記遠心力で、半径方向に張設されて正常位置となる。また、前記低速回転時又は、停止時には、前記ミラーが、予め湾曲されているので、待避位置となる。

【0105】更に、請求項5に記載されたものでは、前記ミラーブレードが、高速回転時には、前記遠心力で該バネ部材の付勢力に抗して、外径方向に突出して正常位置となると共に、該バネ部材の付勢力で、前記低速回転時又は、停止時には、内径方向に没入して待避位置となる。

【0106】更に、請求項6に記載されたものでは、通電により前記駆動コイルが、前記回転光学系を回転させると、該駆動コイルによって発生する変動磁界を、前記検知コイルが検知して、該検知信号に応じて、回転光学系の光源をON状態とする。

【0107】また、回転に異常が生じて前記駆動コイルによって発生する変動磁界が変化すると、前記検知コイルが、この変化を検知して検知信号を発する。

【0108】該検知信号によって、前記回転光学系の光源はOFF状態となるので、能動的な光遮断システムを必要とせずに、利用者の安全が保たれる。

【0109】更に、請求項7記載のものでは、前記フェールセーフが設けられた副走査用のポリゴンミラーが、主走査用のポリゴンミラーよりも比較的低速回転するので、該フェールセーフ動作信頼性を更に向上させることができる、という実用上有益な効果を発揮する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態1の回転型光走査光学系のフェールセーフ機構で、要部の構成を説明するポリゴンミラーの斜視図である

【図2】実施の形態2の回転型光走査光学系のフェールセーフ機構で、要部の構成を説明するローターの斜視図である。

【図3】実施の形態2の回転型光走査光学系のフェールセーフ機構で、動作を説明するローターの上面模式図で

12

ある。

【図4】実施の形態2の回転型光走査光学系のフェールセーフ機構で、走査範囲を説明するローターの上面模式図である。

【図5】実施の形態2の実施例1の回転型光走査光学系のフェールセーフ機構で、要部の構成を説明する斜視図である。

【図6】実施の形態2の実施例2の回転型光走査光学系のフェールセーフ機構で、要部の構成を説明する斜視図である。

【図7】実施の形態3の回転型光走査光学系のフェールセーフ機構で、構成を説明する水平方向断面図である。

【図8】実施の形態3の回転型光走査光学系のフェールセーフ機構で、ミラーブレードの斜視図である。

【図9】実施の形態3の回転型光走査光学系のフェールセーフ機構で、ミラーブレードの上面図である。

【図10】実施の形態3の回転型光走査光学系のフェールセーフ機構で、高速回転時のミラーブレードの位置を説明する水平方向断面図である。

【図11】実施の形態3の回転型光走査光学系のフェールセーフ機構で、低速回転時或いは停止時のミラーブレードの位置を説明する水平方向断面図である。

【図12】実施の形態4の回転型光走査光学系のフェールセーフ機構で、全体の構成を説明する図13中A-A線に沿った位置での断面図である。

【図13】実施の形態4の回転型光走査光学系のフェールセーフ機構で、駆動コイル及び検知コイルの配置の一例を説明する上面模式図である。

【図14】実施の形態5の回転型光走査光学系のフェールセーフ機構で、回転型光走査光学系全体の構成を説明する模式図である。

【図15】実施の形態5の回転型光走査光学系のフェールセーフ機構で、フェールセーフを用いたポリゴンミラーの構成を説明する斜視図である。

【符号の説明】

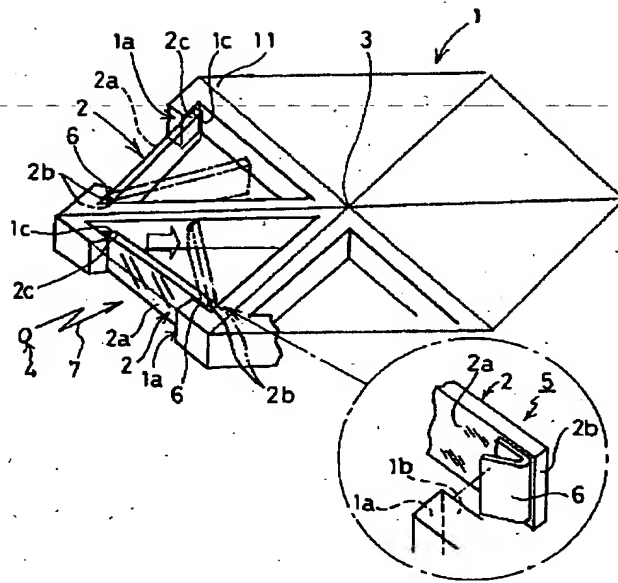
1, 42, 43	ポリゴンミラー (回転型光走査光学系)
2, 102	ミラー (反射面材)
3, 103	回転軸
4	可視光レーザー装置 (光源)
5, 15, 25	フェールセーフ
6	板バネ部材 (付勢手段)
17	ミラー枠
27	ミラーブレード (反射面材)
37	ポリゴンローター (回転型走査光学系)
42, 43	(主, 副) ポリゴンミラー

40

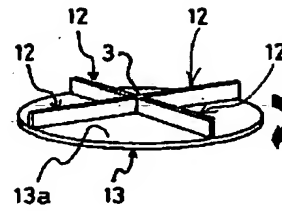
BEST AVAILABLE COPY

(8)

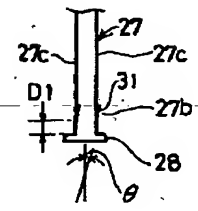
【図1】



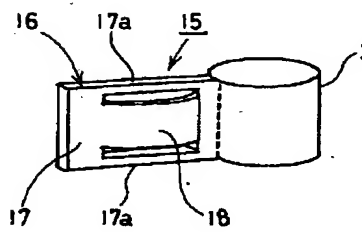
【図2】



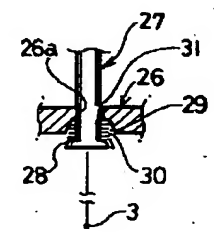
【図9】



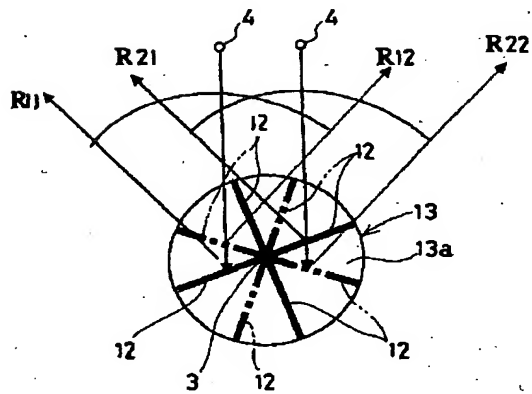
【図5】



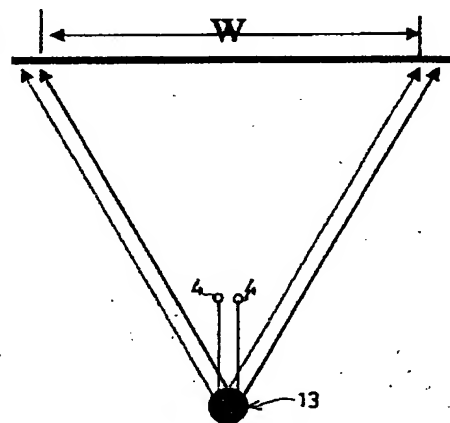
【図11】



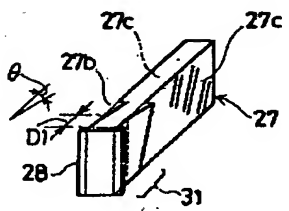
【図3】



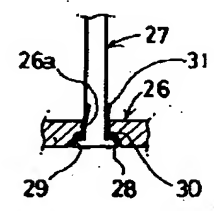
【図4】



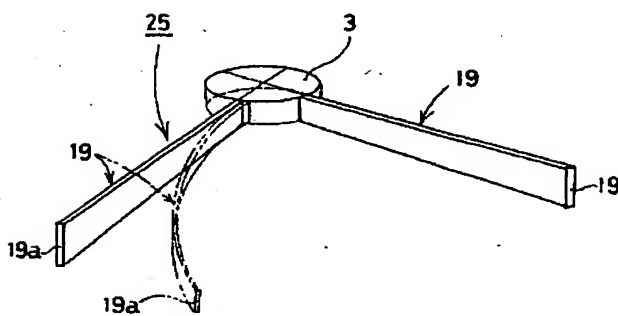
【図8】



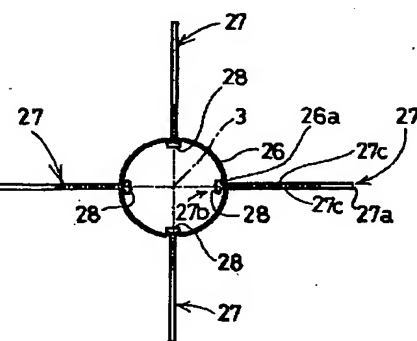
【図10】



【図6】

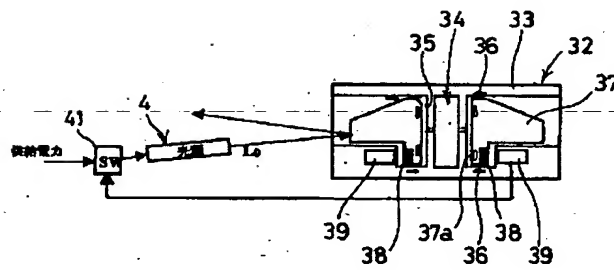


【図7】

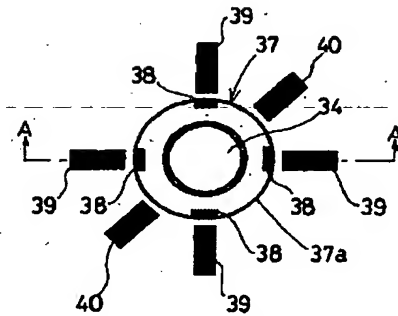


(9)

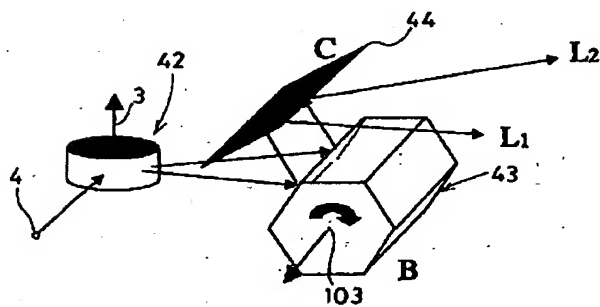
【図12】



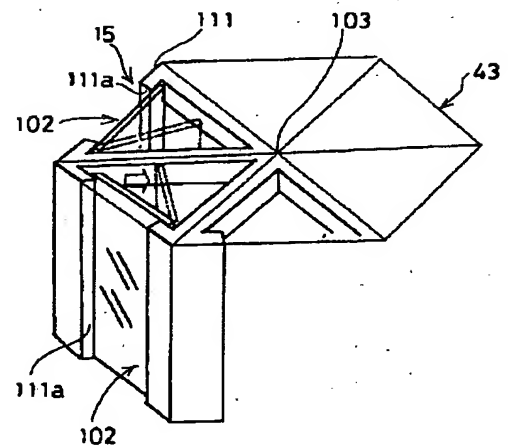
【図13】



【図14】



【図15】



フロントページの続き

Fターム(参考) 2C362 BA05 DA28 EA04 EA12
 2H045 AA02 AA03 AA56 DA11
 5C051 AA02 DA01 DB08 DB24 DB30
 DC03 DC04 DC07 DE29
 5C072 AA03 BA20 DA21 HA02 HA13
 HB02